

A engenharia vai à praia

(Revista Técnica 42)

Costa do Sauípe, ao norte de Salvador surge para ser o novo eldorado do turismo nacional e conquistar brasileiros que hoje viajam para resorts no Caribe. Neste empreendimento, balizado por rigorosas exigências ambientais, a Odebrecht recorreu ao uso de pré-moldados de concreto para a construção simultânea de cinco hotéis

Em Sauípe, na chamada Costa dos Coqueiros, a 70 km de Salvador, está surgindo o maior complexo turístico da América do Sul. Para se ter uma idéia da monumentalidade do empreendimento, no final da primeira etapa de implantação os turistas terão 5 mil quartos à disposição. O Fundo de Previdência dos Funcionários do Banco do Brasil (Previ) responde por 96,10% dos investimentos desta primeira fase. Os 3,90% restantes pertencem à própria Odebrecht, responsável pelas obras e proprietária da Fazenda Sauípe, com nada menos que 1.682,79 ha. Juntos, fundo e construtora formam a Sauípe S/A.

A primeira etapa se desdobra em duas fases. Na primeira fase, contará com cinco hotéis de alto padrão, seis pousadas, restaurantes, lojas, igreja, espaço para shows, alojamentos e moradias para funcionários. A Sauípe S/A responde pela contratação das empresas de fiscalização de obras, consultoria de engenharia e arquitetura, consultoria jurídica, auditoria fiscal e contábil, treinamento préoperacional, marketing e consultoria de operadores – um batalhão de profissionais que no auge das obras já contou com 4 mil trabalhadores.

“É uma mobilização de guerra”, compara o engenheiro Severino Marques, gerente de engenharia da Odebrecht em Sauípe. Agraciado este ano com o prêmio Epaminondas M. do Amaral e um dos homenageados da 41ª Reibrac pelos trabalhos sobre concreto de alto desempenho, Marques foi um dos responsáveis pelo projeto de pré-moldados empregados na construção dos hotéis, ponto alto das obras. Uma central de pré-moldados com quatro pistas foi instalada no canteiro, chegando a atingir a produção de 1,2 mil m²/dia (veja box).

Os cinco hotéis e seis pousadas desta primeira fase somam 1.650 módulos/quartos. Os projetos arquitetônicos do empreendimento são assinados pelos escritórios AFA (André Sá e Francisco Mota Arquitetos) e pela GSI (Gilberti Spittler International), este último responsável apenas pelo HL2 (nome técnico de um dos hotéis) e de seus projetos complementares, o que valeu ao escritório um prêmio da Society of American Registered Architects of New York Council. A rede Marriot deverá operar um dos hotéis cinco estrelas; à rede Accor caberá o outro hotel cinco estrelas destinado a convenções. A rede Superclubs responderá pelo hotel “all inclusive” e os demais estão sendo ainda negociados. Um campo de golfe com 18 buracos oficiais e 3 de treinamento, cujo padrão é desde já comparado ao dos melhores do mundo, é o destaque esportivo do Sauípe. Ainda no campo esportivo, o complexo conta com um clube eqüestre, clube de tênis e esportivo com quadras poliesportivas, campo de futebol society e quadras de paddle (uma variação do squash).

Simulacro made in Brazil

A proposta do empreendimento em Sauípe destoa bastante dos resorts recéminstalados no Nordeste. A escolha dos temas arquitetônicos das edificações, a metodologia construtiva empregada e os conceitos de durabilidade na seleção dos materiais dão uma medida do empreendimento. As pousadas temáticas, restaurantes típicos, boutiques, bares e lanchonetes inserem-se no conjunto chamado Vila Nova da Praia. Como se fosse uma vila de casas que tivesse crescido aleatoriamente, o conjunto reproduz elementos arquitetônicos baianos, como o Pelourinho, o casario de Ilhéus e até mesmo uma aldeia de pescadores. Apesar do “simulacro”, a intenção é de que tudo pareça real, não um cenário.

Para contornar esse dilema, a Odebrecht recorreu a profissionais que pudessem dar aos acabamentos uma verossimilhança artesanal, até no que isso tem de “imperfeição”. As texturas do revestimento nas fachadas das casas, a assimetria dos calçamentos e uma série de outros detalhes decorativos foram estudados para que se aproximassem, de forma natural, do conjunto arquitetônico histórico baiano. A intenção é contornar o artificialismo e apatia dos resorts inspirados no Caribe e Flórida. Os projetos de tematização foram elaborados pelo artista plástico Fernando Coelho. Os hotéis, por sua vez, reproduzem características do colonial ibérico e mourisco, com grandes coberturas em estrutura de madeiras nobres, como ipê e maçaranduba, e telhas de concreto.

Arquitetura

Localizado em uma Área de Proteção Ambiental (APA) numa região designada pelo governo estadual para desenvolvimento turístico intensivo – denominada Zona de Turismo Especial (ZTE) –, o projeto pautou-se pela menor supressão de vegetação possível. Por essa razão, os hotéis e demais edificações foram posicionados em clarões formados pelos bancos de areia. Os arquitetos procuraram implantar os hotéis na forma de “U” voltado para o mar, de forma que os acessos fossem feitos pelo lado oposto. O core externo assim criado procura promover a integração com o paisagismo, além de concentrar os bares, piscinas e outros serviços de lazer.

O gabarito máximo de quatro pavimentos para as edificações foi definido tomando como referência a altura máxima da copa dos coqueiros, elemento de maior presença no cordão litorâneo de Sauípe. Nesta fase, foram catalogados 2.374 coqueiros, o que reafirmou a necessidade de uma atenção especial com a implantação das edificações. Para cada coqueiro suprimido, foram plantados dois. Seguindo esta referência, os blocos de apartamentos dos hotéis foram implantados quase na cota natural do terreno. Em contrapartida, todos os acessos dos hóspedes (lobbies) sofreram uma pequena elevação para privilegiar a visão do oceano. As áreas de serviço e apoio hoteleiro, por sua vez, foram colocados abaixo dos lobbies, para evitar o cruzamento dos setores. “Desde o estudo preliminar, passando pelo anteprojeto, projeto básico e executivo, foram produzidas 15.932 pranchas de desenhos, entre projetos arquitetônicos, estruturais e de instalações e sistemas”, comenta Marques.

Os acabamentos procuraram tirar partido do revestimento cerâmico para criar uma identidade com os mosaicos e ladrilhos hidráulicos e materiais da época. Em toda a obra foram utilizados pisos Portobello com PEI 4 e 5, inclusive nos quartos. Para pintura, foram empregadas

tintas foscas em tons pastéis com bases acrílicas, às vezes texturizadas, na região dos lobbies. O madeiramento da cobertura, por sua vez, busca reproduzir o estilo imponente do casario colonial e das fazendas de cana-de-açúcar, exigindo um projeto rigoroso devido às enormes proporções.

PVC

O Sauípe destaca-se também pelo emprego maciço do PVC. Entre vários records, o complexo atingiu a marca de 2 mil esquadrias de PVC, totalizando 9 mil m² instalados. Esta é a primeira grande obra a empregar as esquadrias da Tigre, cuja produção teve início em dezembro do ano passado. São portasbaldões que se incluem na classe denominada “melhorada”, de acordo com os critérios da norma EB-1968 (Caixilhos para Edificação – Janelas) para edificações de até quatro pavimentos ou 12 m. Submetidas a ensaios de deformação e estanqueidade ao ar para regiões de classe I sob pressão de vento de 650 Pa, as esquadrias superaram as expectativas de desempenho. A deformação máxima dos elementos mais solicitados nos ensaios de protótipo foi de 11 mm, ou seja, inferior à deformação admissível de 12 mm.

Soluções anti estresse

Para que tudo isso fosse possível e atendesse às rigorosas exigências ambientais, foi necessário um cuidado muito especial até com a própria instalação do canteiro. O plano diretor, que contempla toda a fazenda e as futuras ampliações, procurou estabelecer um sistema viário definitivo. As vias de tráfego da obra obedecem e coincidem com os mesmos traçados do plano diretor, prescindindo de novas intervenções de supressão de vegetação. Dessa forma, garantiu-se a remoção e replantio das espécies em locais definitivos. Bromélias, cabeças-de-frade, orquídeas e outras espécies foram retiradas dos traçados e encaminhadas para o viveiro para, em seguida, serem replantadas.

Um canteiro dirigente com 1,2 mil m² foi construído na área onde ficará o futuro hotel HL1. Devido à distância dos grandes centros, o projeto do canteiro procurou suprir todas as necessidades dos operários, como serviços bancários, comunicação, centro médico, refeitório e área de entretenimento. As divisões administrativas e de projetos estão organizadas de forma a estimular os funcionários a circularem pelo canteiro dirigente, com a criação de alamedas entre os diversos blocos, contemplados também com um projeto paisagístico usando espécies da flora local. Marques explica que a solução visou evitar o confinamento dos funcionários e estimulá-los a se deslocarem entre as alamedas. “Por estarmos em uma área isolada, o estresse passa a ser uma preocupação”, diz Marques. “Se o funcionário quiser ficar enclausurado, é por opção.”

Serviços preliminares

Para o levantamento topográfico da fazenda foram instalados 26 marcos, três via satélite, que permitem estabelecer a localização geográfica e geodésica de qualquer ponto da fazenda. Dessa forma foi possível observar, com precisão, a área de laudênio da marinha, que prevê um afastamento de 60 m da preamar máxima. Os trabalhos foram precedidos pelo mapeamento metro a metro de toda a flora, em um trabalho que demandou três anos (veja box).

Os hotéis foram posicionados estrategicamente em clarões, preservando as áreas de maior

patrimônio ambiental, como o cordão litorâneo e alagados, de acordo com os limites e recuos estabelecidos pelas normas ambientais. “Para evitar riscos de contaminação dos corpos d’água e lençol freático, 26 estações são monitoradas mensalmente em toda a fazenda”, diz Cássio de Oliveira Filho, responsável pelo programa de instalações. Foram instalados também 60 banheiros químicos e fossas herméticas provisórias. O esgoto é bombeado diariamente e transportado em caminhões limpa-fossas para o emissário de Arembepé. O abastecimento de água para serviços é provido por nove poços artesianos. As refeições são produzidas em uma cozinha industrial no canteiro, que no auge das obras chegou a processar 8 mil refeições por dia.

O abastecimento elétrico do canteiro demandou a construção de uma rede em 13,8 kV com 25 km de extensão a partir de Itanagra, com potência de 2.000 kVA. Uma estação de rádio de 30 canais faz ligação com a Praia do Forte para transmissão de voz e dados. O canteiro também é dotado de um conjunto de geradores, dois móveis e quatro estacionários.

Fundações

As investigações geotécnicas realizadas na área de implantação da obra demonstraram a existência de um maciço composto por uma camada de areia de compassidade variada, de fofa a muito compacta, seguida de formações de rocha gnáissica com algumas intrusões de rochas básicas de perfil impenetrável com grandes variações de cota. O índice SPT indicou uma grande variação de resistência com a profundidade. Os boletins das sondagens indicaram também a presença de níveis de água em média a 3 m da cota de boca dos furos. Apesar das condições extremamente favoráveis às estruturas de fundações, alguns cuidados precisaram ser tomados.

As sondagens mistas de solo combinaram sondagens rotativas e SPT (standard penetration test) para diminuir o grau de risco geotécnico, num total de 600 furos realizados. Os ensaios mostraram a existência de lençóis de água abaixo de algumas formações rochosas, o que não poderia ter sido detectado apenas com os testes de penetração. Por um efeito semelhante ao de uma “ampulheta”, essas formações poderiam ao longo do tempo instabilizar o solo com o escoamento da areia para os vazios, comprometendo futuramente as estruturas.

As soluções adotadas pela Geomec, empresa de Belo Horizonte responsável pelo projeto e fiscalização das fundações, combinaram a utilização de estacas metálicas e a execução de estacas moldadas “in loco” por hélice contínua nas fundações dos hotéis. As demais edificações térreas demandaram em geral apenas fundações diretas com radiers. Ao todo, 1.062 estacas de hélice contínua foram executadas, com diâmetros de 40 cm e 60 cm, num total de 8.987 m executados. Só de perfis metálicos foram utilizados cerca de 15.200 m.

Todas as estacas de hélice contínua passaram por ensaios de integridade (Pile Integrity Tester) e apenas 4% das estacas apresentaram alguma excentricidade. O monitoramento demandou também a instalação de piezômetros, medidores de recalques e indicadores de nível d’água. Tanto as estacas moldadas por hélice quanto os perfis metálicos foram submetidos a provas de carga dinâmica (Pile Driving Analyser).

Instalações

As tubulações utilizadas nos hotéis, tanto para água fria como água quente, empregam PVC.

As instalações hidráulicas são externas aos pré-moldados, partindo de shafts. A rede de esgoto, também 100% plástico, emprega tubos Vinilfort de 100 a 300 mm, num total de 20.730 m, além de 585 TILs (Tubos de Inspeção e Limpeza) também de 100 a 300 mm, materiais fornecidos pela Tigre.

A subestação de energia de Sauípe possui uma capacidade nominal de 8.225 kVA, o suficiente para abastecer uma cidade de 50 mil habitantes. Os apartamentos são providos de sensores que desligam automaticamente o sistema de luz e ar-condicionado na ausência do hóspede. Uma vez aberta a porta da varanda, o sistema de ar-condicionado do apartamento desliga também automaticamente. O sistema de ar-condicionado é independente para cada hotel. Nas pousadas, devido à pequena demanda, foram instalados apenas splitters.

Os centros de convenções dispõem de iluminação que funciona sob controle gradual e remoto, além de toda a infra-estrutura de telecomunicações. A automação dos hotéis inclui também o controle dos reservatórios de água e irrigação de jardins. A rede de telecomunicações dos hotéis permite a transmissão de dados com até 100 Mb.

A Secretaria de Energia, Transportes e Comunicações do Estado da Bahia e a Odebrecht assinaram um protocolo, através do Procel e Eletrobrás, para a implementação de ações de combate ao desperdício de energia elétrica. As ações visam a qualificação do empreendimento para receber o Selo Procel de Economia de Energia no segmento de edificações, hotéis e turismo. Para isso, a concepção do projeto prevê a incorporação de várias soluções que visam a melhoria da eficiência energética das instalações, como a utilização de EPS nas paredes pré-moldadas, emprego de equipamentos de automação nos apartamentos, detectores de presença nos corredores e a utilização de reatores eletrônicos nas lâmpadas fluorescentes.

Os sistemas de ar-condicionado que utilizam água gelada terão anéis primários e secundários com controle de vazão por inversores de frequência, para modulação do funcionamento de acordo com a necessidade, permitindo a recuperação do calor dos chillers e controle de velocidade dos ventiladores das torres de resfriamento. Os hotéis terão ainda um sistema de gerenciamento para garantir o melhor aproveitamento da energia.

O complexo terá ao todo uma potência instalada de 9,5 MW. Devido às ações de racionalização do uso da energia, a Odebrecht acredita que poderá economizar cerca de 8 GWh/ano, equivalente a 30% do uso estimado para um empreendimento do mesmo tipo.

Artigo Original:

http://www.ecivilnet.com/artigos/engenharia_praia_construcao.htm